

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).**2 311 558**

A2

**DEMANDE
DE CERTIFICAT D'ADDITION**

(21)

N° 76 15168

Se référant : au brevet d'invention n. 75.20088 du 26 juin 1975.

(54) Humidificateur d'air pour appareils respiratoires.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). A 61 M 16/00.

(22) Date de dépôt 14 mai 1976, à 14 h 25 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet additionnel déposée en République Fédérale d'Allemagne le 17 mai 1975, n. P 25 22 102.7 au nom de la demanderesse.*(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 51 du 17-12-1976.(71) Déposant : Société dite : DRAGERWERK AKTIENGESELLSCHAFT, résidant en
République Fédérale d'Allemagne.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Germain et Maureau.

Certificat(s) d'addition antérieur(s) :

Le brevet principal concerne un humidificateur d'air pour appareils respiratoires, comportant un système d'évaporation par une surface qui est constituée par une feuille imperméable à l'eau mais perméable à la vapeur d'eau, dont une des faces est en contact
5 avec de l'eau chaude, tandis que l'autre face est léchée par le gaz à humidifier.

Lorsqu'on pratique sur des patients la respiration artificielle par intubation, ou même dans la respiration spontanée de patients ayant subi une trachéotomie, l'air respiratoire ne
10 circule plus dans l'espace nez/arrière-bouche/gorge, mais arrive directement dans les bronches. N'étant plus en contact avec les muqueuses de l'espace précité, il n'est plus suffisamment réchauffé, ni humidifié. Il en résulte un dessèchement des voies respiratoires mettant en danger la fonction de l'épithélium vibratile.

15 Pour prévenir le dessèchement des voies respiratoires, il est connu de prévoir des humidificateurs d'air. Leur rôle est d'amener autant que possible l'air inspiré à la température du corps et son humidité relative à une valeur de 100 %.

Les humidificateurs d'air connus présentent presque tous
20 l'inconvénient essentiel que l'eau qui y est évaporée augmente le volume vide du côté inspiration. Par suite de la compression inévitable à la pression d'inspiration, qui peut atteindre 1 200 pascals, il peut se produire une différence déjà critique de volume inspiré entre la respiration avec et sans réserve d'eau
25 dans l'humidificateur, atteignant environ 20%, par exemple lorsqu'on pratique la respiration artificielle sur de petits enfants.

On connaît les appareils décrits ci-dessous, classés d'après leur principe de construction.

Dans les appareils à barbotage, l'air inspiré traverse l'eau
30 réchauffée qui doit l'humidifier. Des gouttelettes d'eau entraînées sont retenues par des granules qui se trouvent à la surface de l'eau. L'inconvénient de ces appareils est que le volume compressible varie avec la quantité d'eau dont ils sont remplis. De plus, ils sont si volumineux qu'on ne peut les disposer juste
35 devant la bouche du patient. Or, l'air se refroidit dans les longues conduites d'amenée. Il en résulte alors une condensation d'une partie de l'humidité de l'air inspiré et il faut recourir à des mesures appropriées pour que le condensat ne parvienne pas jusqu'au patient (Cascade-Humidifier de la société Bennet, Santa
40 Maria, Californie, 1971).

Les humidificateurs à mèche fonctionnent comme les appareils à barbotage en ce sens que l'humidification s'effectue aussi en surface. Mais la mèche n'assure pas un contact aussi intime entre l'air et l'eau. Il lèche des mèches humides qui pompent l'eau réchauffée dans un réservoir. Ces humidificateurs présentent les mêmes inconvénients que les précédents. Toutefois, comme on peut les construire plus petits, on peut les rapprocher davantage du patient. De ce fait, les problèmes de condensation deviennent plus faciles à résoudre; par contre, une humidification suffisante de l'air devient plus problématique.

Il existe un autre type d'humidificateur qui injecte de la vapeur surchauffée dans le courant d'air inspiré. Pour produire cette vapeur, l'humidificateur comporte une plaque chauffée sur laquelle une quantité réglable d'eau est amenée à se vaporiser. La vapeur d'eau ainsi formée parvient dans le système d'inspiration de l'air et elle humidifie et réchauffe celui-ci. Les humidificateurs de ce type peuvent être construits très petits, de sorte que la condensation ne pose pas de problème. Par contre, il est difficile de régler la quantité d'eau correcte pour l'humidification de l'air inspiré. Dans le cas de faibles capacités respiratoires, cela peut provoquer des surchauffes et, au contraire, une humidification insuffisante et des températures trop basses dans le cas de grandes capacités.

L'invention a pour objet d'autres formes d'exécution plus élaborées de l'humidificateur décrit dans le brevet principal, présentant les mêmes avantages, à savoir: un volume compressible constant quelle que soit la consommation d'eau et un encombrement assez réduit pour qu'on puisse le raccorder près du patient à l'amenée d'air inspiré et éviter ainsi la condensation.

Elle est caractérisée en ce que le réservoir d'eau est placé au-dessous du récipient dans lequel se trouve la surface d'évaporation et communique avec lui par une conduite d'amenée et une conduite d'évacuation de l'eau, et en ce que la réserve d'eau est contenue dans une enceinte étanche disposée plus haut. Cet agencement répond au besoin d'une plus grande sécurité. On est ainsi assuré qu'un défaut d'étanchéité à l'eau de la surface d'évaporation ne peut absolument pas provoquer la pénétration de l'eau dans l'appareil respiratoire. Par un trou dans la surface d'évaporation l'air de la conduite d'inspiration pénètre dans l'espace occupé par l'eau, aspiré par les colonnes d'eau dans les

conduites d'amenée et d'évacuation. Par suite de cette pénétration de l'air, l'espace d'eau et les deux conduites fonctionnent à vide.

Dans une autre forme d'exécution, la surface d'évaporation est conformée en gaine souple disposée axialement dans un carter et à l'intérieur de laquelle se trouve une vis sans fin à un ou plusieurs filets. Les avantages de cette forme d'exécution sont évidents: d'une part, la conformation en gaine de la feuille simplifie son montage et, d'autre part, la vis sans fin force l'air à humidifier à lécher la face interne humide de la gaine. Une source d'énergie à part pour la rotation de la vis n'est pas nécessaire; pour les faibles vitesses d'écoulement, la perte de charge dans la conduite d'inspiration est négligeable.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé, représentant, à titre d'exemples non limitatifs, deux formes d'exécution de cet humidificateur:

Fig. 1 est une vue en coupe de l'humidificateur monté dans la conduite d'inspiration;

Fig. 2 est une vue en coupe longitudinale du carter et de la surface d'évaporation en forme de gaine souple.

Le patient est relié à l'appareil respiratoire 3 par une conduite d'inspiration 1 et une conduite d'expiration 2. L'humidificateur d'air 4 est monté dans la conduite d'inspiration 1. Cet humidificateur comporte une surface d'évaporation 6 placée dans un récipient 5. L'espace défini entre la face interne du récipient 5 et la surface d'évaporation 6, qui est rempli d'eau, est relié à un réservoir 9 par une conduite d'amenée 7 et une conduite de retour 8. L'eau est mise en circulation dans le système par une pompe 10. Dans le réservoir 9, l'eau est amenée et maintenue à une température prédéterminée, de préférence 36°C, au moyen d'un système de chauffage 11 et d'un thermostat 12. La réserve d'eau est complétée par une enceinte étanche 20 reliée au réservoir 9 par une conduite 21. De l'eau s'écoule de cette enceinte dans le réservoir 9 chaque fois que le niveau dans ce dernier tombe au-dessous de l'extrémité de la conduite 21. Un système de protection 13 empêche, soit par alarme, soit par commande, une diminution trop importante de la réserve d'eau. La matière dont est faite la surface d'évaporation 6 est imperméable à l'eau, mais laisse toutefois passer la vapeur d'eau. L'

eau transformée en vapeur se mélange au courant d'air circulant dans la conduite d'inspiration 1 et léchant la face interne de la surface d'évaporation 6. L'air ainsi humidifié arrive au patient par le raccord en Y 14. L'eau non transformée en vapeur
5 retourne au réservoir 9. Grâce à cette circulation de l'eau, l'humidificateur 4 est toujours alimenté en eau à la température désirée. Il est placé directement en amont du raccord en Y et, de ce fait, près du patient. On évite ainsi un refroidissement de l'air inspiré et la condensation que ce refroidissement provoque.

10 Le réservoir 9 est disposé au-dessous du récipient 5. Les deux conduites du circuit d'eau, à savoir: la conduite d'amenée 7 et la conduite de retour 8 pendent au-dessous du récipient 5. Leur extrémité opposée plonge dans l'eau du réservoir 9.

La disposition de l'enceinte étanche 20 au-dessus du réservoir 9 assure un remplacement automatique de l'eau consommée
15 jusqu'à un niveau prédéterminé.

Lorsque la surface d'évaporation 6 présente un défaut d'étanchéité, de l'air passe de la conduite d'inspiration 1 dans l'espace d'eau, aspiré par les colonnes d'eau dans les conduites
20 d'amenée 7 et de retour 8. Par suite de la pénétration de l'air, l'espace d'eau et les deux conduites fonctionnent à vide. Même si la surface 6 n'est pas étanche, il est donc impossible que de l'eau coule dans la conduite d'inspiration 1.

La fig. 2 montre une autre forme d'exécution de l'humidificateur. Cet humidificateur comporte un carter 29 avec un espace d'eau 24, limité vers l'intérieur par la surface d'évaporation conformée en gaine souple 25. La conduite d'amenée de l'eau 7 et la conduite de retour 8 sont enfilées sur les raccords respectifs 23 et 26. Le carter 29 est monté dans la conduite d'
25 inspiration 1 par l'intermédiaire des raccords 22, 27. L'espace vide central 30 contient une vis sans fin 28 à un ou plusieurs filets, disposée axialement. Cette vis est animée d'un mouvement de rotation par l'air circulant dans la conduite 1. Cette rotation force l'air inspiré à lécher la face interne humide de la
30 gaine 25. Il résulte de ce contact intime une évaporation maximale.

- REVENDECATIONS -

1.- Humidificateur d'air pour appareils respiratoires selon la revendication 1 du brevet principal, caractérisé en ce que le réservoir d'eau est placé au-dessous du récipient dans lequel se trouve la surface d'évaporation et communique avec lui par une conduite d'amenée et une conduite de retour de l'eau, et en ce que la réserve d'eau est contenue dans une enceinte étanche disposée plus haut.

2.- Humidificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la surface d'évaporation est conformée en gaine souple et disposée axialement dans un carter et en ce qu'une vis sans fin à un ou plusieurs filets est disposée axialement à l'intérieur de ladite gaine.

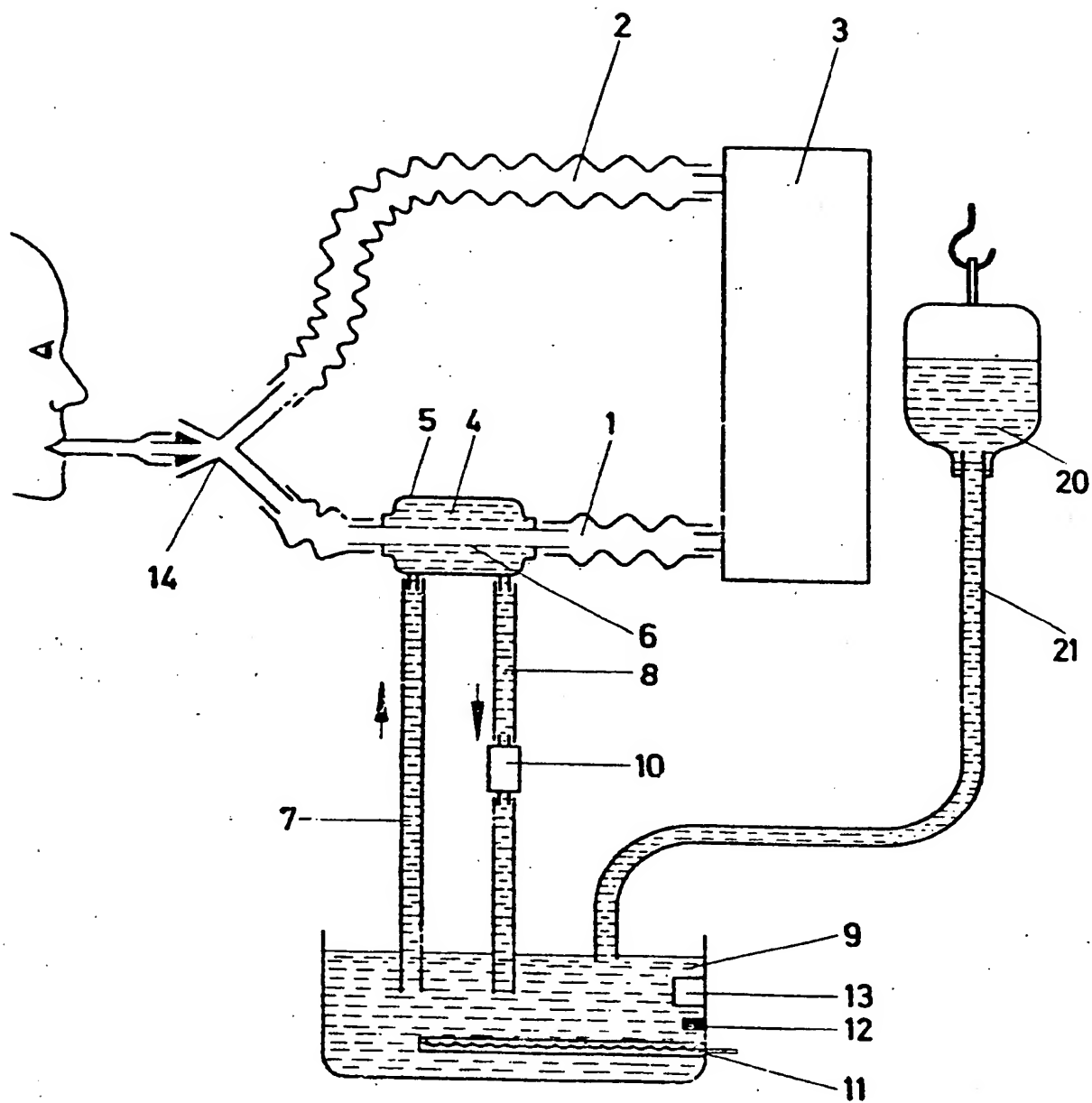


Fig. 1

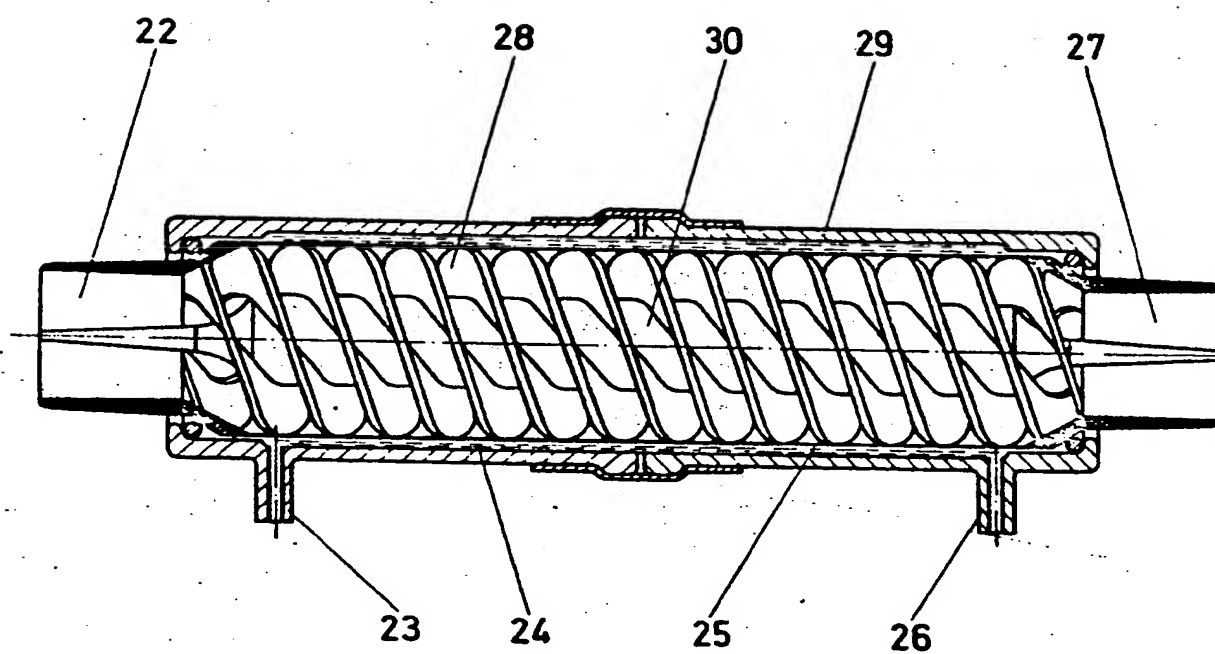


Fig. 2